

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-7563

(P2004-7563A)

(43) 公開日 平成16年1月8日(2004. 1. 8)

(51) Int. Cl. 7
H04N 7/32
H03M 7/36

F 1

HO 4 N 7/137
HO 3 M 7/36

Z

テーマコード (参考)
5C059
5J064

審査請求 未請求 請求項の数 34 O L (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2003-105765 (P2003-105765)
 (22) 出願日 平成15年4月9日 (2003. 4. 9)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-118484 (P2002-118484)
 (32) 優先日 平成14年4月19日 (2002. 4. 19)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100109210
 弁理士 新居 広守
 (72) 発明者 羽崎 誠
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 角野 真也
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 近藤 敏志
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

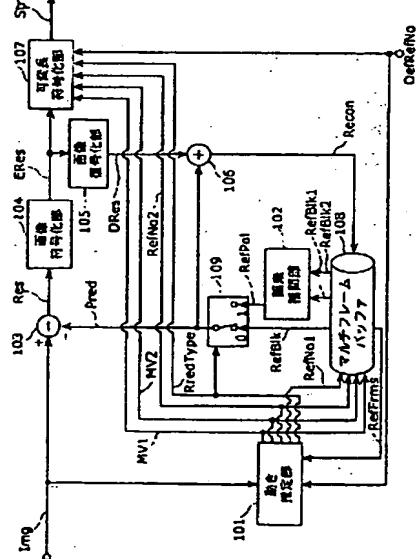
(54) 【発明の名称】 動画像符号化方法および動画像復号化方法

(57) 【要約】

【課題】複数参照ピクチャ補間予測時に効率的な符号化を実現することができ、かつ、処理量を削減することができる動画像符号化方法および動画像復号化方法を提供する。

【解決手段】動画像符号化装置は、複数参照ピクチャ補間予測時に、2つの参照ピクチャの一方を、入力されたデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoが示す参照ピクチャに固定して動き推定を行う動き推定部101と、残差符号化データERes、予測種別PredTypePe、参照ピクチャ番号RefNo2、および動きベクトルMV1、MV2をブロック毎に、デフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoをピクチャ毎に可変長符号化し、動画像符号化データ87ととして出力する可変長符号化部107とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力画像を構成する各ピクチャをプロック単位で符号化する動画像符号化方法であって、符号化済みピクチャを参照して符号化する複数のプロックが共通して参照するピクチャを決定する共通参照ピクチャ決定ステップと、

前記共通して参照するピクチャを用いて予測画像を生成する予測画像生成ステップと、

前記予測画像を用いて符号化対象プロックを符号化する符号化ステップとを含むことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 2】

入力画像を構成する各ピクチャをプロック単位で符号化する動画像符号化方法であって、
10
符号化済みピクチャを2枚参照して符号化する複数のプロックが共通して参照する第1のピクチャを決定する共通参照ピクチャ決定ステップと、

前記第1のピクチャと、各プロック毎に符号化済みピクチャから選択した第2のピクチャとを参照して予測画像を生成する予測画像生成ステップと、

前記予測画像を用いて符号化対象プロックを符号化する符号化ステップとを含むことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 3】

前記共通参照ピクチャ決定ステップでは、外部からの入力によって直接前記共通参照ピクチャを決定する

ことを特徴とする請求項1または請求項2記載の動画像符号化方法。

20

【請求項 4】

前記共通参照ピクチャ決定ステップでは、ピクチャの表示順情報に基づいて前記共通参照ピクチャを決定する

ことを特徴とする請求項1または請求項2記載の動画像符号化方法。

【請求項 5】

前記共通参照ピクチャ決定ステップでは、複数の符号化済ピクチャの内で符号化対象ピクチャの表示順情報に最も近い表示順情報を有するピクチャを前記共通参照ピクチャとして決定する

ことを特徴とする請求項4記載の動画像符号化方法。

30

【請求項 6】

前記共通参照ピクチャ決定ステップでは、複数の符号化済ピクチャの内で符号化対象ピクチャの表示順情報より前で最も近い表示順情報を有するピクチャを前記共通参照ピクチャとして決定する

ことを特徴とする請求項4記載の動画像符号化方法。

【請求項 7】

前記共通参照ピクチャ決定ステップでは、複数の符号化済ピクチャの内で符号化対象ピクチャの表示順情報より後で最も近い表示順情報を有するピクチャを前記共通参照ピクチャとして決定する

ことを特徴とする請求項4記載の動画像符号化方法。

40

【請求項 8】

前記共通参照ピクチャ決定ステップでは、ピクチャの符号化順に基づいて前記共通参照ピクチャを決定する

ことを特徴とする請求項1または請求項2記載の動画像符号化方法。

【請求項 9】

前記共通参照ピクチャ決定ステップでは、複数の符号化済ピクチャの内で符号化対象ピクチャの符号化順に最も近い符号化順であるピクチャを前記共通参照ピクチャとして決定する

ことを特徴とする請求項8記載の動画像符号化方法。

【請求項 10】

前記共通参照ピクチャ決定ステップでは、複数の符号化済ピクチャの内で符号化対象ピク

50

チャより前の表示順情報を有し、かつ、前記符号化対象のピクチャの符号化順に最も近い符号化順であるピクチャを前記共通参照ピクチャとして決定することを特徴とする請求項8記載の動画像符号化方法。

【請求項11】

前記共通参照ピクチャ決定ステップでは、複数の符号化済ピクチャの内で符号化対象のピクチャより後の表示順情報を有し、かつ、前記符号化対象のピクチャの符号化順に最も近い符号化順であるピクチャを前記共通参照ピクチャとして決定することを特徴とする請求項8記載の動画像符号化方法。

【請求項12】

前記動画像符号化方法は、さらに、前記共通参照ピクチャを特定するための情報を、生成する動画像符号化データ中の複数のブロックに対する共通情報領域に記述する情報記述ステップを含む

ことを特徴とする請求項1または請求項2記載の動画像符号化方法。

【請求項13】

前記共通参照ピクチャを特定するための情報は、前記共通参照ピクチャを直接指定する情報である

ことを特徴とする請求項12記載の動画像符号化方法。

【請求項14】

入力画像を構成する各ピクチャをブロック単位で符号化する動画像符号化方法であって、符号化済みピクチャを参照して符号化する複数のブロックが共通して参照するピクチャを決定する共通参照ピクチャ決定ステップと、

前記共通して参照するピクチャを用いて予測画像を生成する予測画像生成ステップと、前記予測画像を用いて符号化対象ブロックを符号化する符号化ステップと、

前記共通参照ピクチャを特定するための情報を、生成する動画像符号化データ中の複数のブロックに対する共通情報領域に記述する情報記述ステップとを含み、

前記共通参照ピクチャを特定するための情報は、請求項4から請求項11に記載したいずれか1つの前記共通参照ピクチャを決定するための方法を示す情報である

ことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項15】

各ピクチャがブロック単位で符号化された動画像符号化データを復号化する動画像復号化方法であって、

復号化済みピクチャを参照して復号化する複数のブロックが共通して参照するピクチャを決定する共通参照ピクチャ決定ステップと、

前記共通して参照するピクチャを用いて予測画像を生成する予測画像生成ステップと、

前記予測画像を用いて復号化対象ブロックを復号化する復号化ステップとを含む

ことを特徴とする動画像復号化方法。

【請求項16】

各ピクチャがブロック単位で符号化された動画像符号化データを復号化する動画像復号化方法であって、

復号化済みピクチャを2枚参照して復号化する複数のブロックが共通して参照する第1のピクチャを決定する共通参照ピクチャ決定ステップと、

前記第1のピクチャと、各ブロック毎に復号化済みピクチャから選択した第2のピクチャを参照して予測画像を生成する予測画像生成ステップと、

前記予測画像を用いて復号化対象ブロックを復号化する復号化ステップとを含む

ことを特徴とする動画像復号化方法。

【請求項17】

前記共通参照ピクチャ決定ステップでは、ピクチャの表示順情報を基づいて前記共通参照ピクチャを決定する

ことを特徴とする請求項15または請求項16記載の動画像復号化方法。

【請求項18】

前記共通参照ピクチャ決定ステップでは、複数の復号化済ピクチャの内で復号化対象ピクチャの表示順情報に最も近い表示順情報を有するピクチャを前記共通参照ピクチャとして決定する

ことを特徴とする請求項17記載の動画像復号化方法。

【請求項19】

前記共通参照ピクチャ決定ステップでは、複数の復号化済ピクチャの内で復号化対象ピクチャの表示順情報より前で最も近い表示順情報を有するピクチャを前記共通参照ピクチャとして決定する

ことを特徴とする請求項17記載の動画像復号化方法。

【請求項20】

前記共通参照ピクチャ決定ステップでは、複数の復号化済ピクチャの内で復号化対象ピクチャの表示順情報より後で最も近い表示順情報を有するピクチャを前記共通参照ピクチャとして決定する

ことを特徴とする請求項17記載の動画像復号化方法。

【請求項21】

前記共通参照ピクチャ決定ステップでは、ピクチャの復号化順に基づいて前記共通参照ピクチャを決定する

ことを特徴とする請求項15または請求項16記載の動画像復号化方法。

【請求項22】

前記共通参照ピクチャ決定ステップでは、複数の復号化済ピクチャの内で復号化対象ピクチャの復号化順に最も近い復号化順であるピクチャを前記共通参照ピクチャとして決定する

ことを特徴とする請求項21記載の動画像復号化方法。

【請求項23】

前記共通参照ピクチャ決定ステップでは、複数の復号化済ピクチャの内で復号化対象ピクチャより前の表示順情報を有し、かつ、前記復号化対象のピクチャの復号化順に最も近い復号化順であるピクチャを前記共通参照ピクチャとして決定する

ことを特徴とする請求項21記載の動画像復号化方法。

【請求項24】

前記共通参照ピクチャ決定ステップでは、複数の復号化済ピクチャの内で復号化対象のピクチャより後の表示順情報を有し、かつ、前記復号化対象のピクチャの復号化順に最も近い復号化順であるピクチャを前記共通参照ピクチャとして決定する

ことを特徴とする請求項21記載の動画像復号化方法。

【請求項25】

前記動画像復号化方法は、さらに、前記動画像符号化データ中の複数のブロックに対する共通情報領域より前記共通の参照ピクチャを特定するための情報を抽出する情報抽出ステップを含む

ことを特徴とする請求項15または請求項16記載の動画像復号化方法。

【請求項26】

前記共通参照ピクチャを特定するための情報は、前記共通参照ピクチャを直接指定する情報である

ことを特徴とする請求項25記載の動画像復号化方法。

【請求項27】

各ピクチャがブロック単位で符号化された動画像符号化データを復号化する動画像復号化方法であって、

復号化済みピクチャを参照して復号化する複数のブロックが共通して参照するピクチャを決定する共通参照ピクチャ決定ステップと、

前記共通して参照するピクチャを用いて予測画像を生成する予測画像生成ステップと、

前記予測画像を用いて復号化対象ブロックを復号化する復号化ステップと、

前記動画像符号化データ中の複数のブロックに対する共通情報領域より前記共通の参照ピ

10

20

30

40

50

クチャを特定するための情報を抽出する情報抽出ステップとを含み、前記共通参照ビクチャを特定するための情報は、請求項17から請求項24に記載したいずれか1つの前記共通参照ビクチャを決定するための方法を示す情報であることを特徴とする動画像復号化方法。

【請求項28】

入力画像を構成する各ビクチャをブロック単位で符号化する動画像符号化装置であって、符号化済みビクチャを参照して符号化する複数のブロックが共通して参照するビクチャを決定する共通参照ビクチャ決定手段と、

前記共通して参照するビクチャを用いて予測画像を生成する予測画像生成手段と、

前記予測画像を用いて符号化対象ブロックを符号化する符号化手段とを備えることを特徴とする動画像符号化装置。 10

【請求項29】

入力画像を構成する各ビクチャをブロック単位で符号化する動画像符号化装置であって、符号化済みビクチャを2枚参照して符号化する複数のブロックが共通して参照する第1のビクチャを決定する共通参照ビクチャ決定手段と、

前記第1のビクチャと、各ブロック毎に符号化済みビクチャから選択した第2のビクチャとを参照して予測画像を生成する予測画像生成手段と、

前記予測画像を用いて符号化対象ブロックを符号化する符号化手段とを備えることを特徴とする動画像符号化装置。 20

【請求項30】

各ビクチャがブロック単位で符号化された動画像符号化データを復号化する動画像復号化装置であって、

復号化済みビクチャを参照して復号化する複数のブロックが共通して参照するビクチャを決定する共通参照ビクチャ決定手段と、

前記共通して参照するビクチャを用いて予測画像を生成する予測画像生成手段と、

前記予測画像を用いて復号化対象ブロックを復号化する復号化手段とを備えることを特徴とする動画像復号化装置。 30

【請求項31】

各ビクチャがブロック単位で符号化された動画像符号化データを復号化する動画像復号化装置であって、

復号化済みビクチャを2枚参照して復号化する複数のブロックが共通して参照する第1のビクチャを決定する共通参照ビクチャ決定手段と、

前記第1のビクチャと、各ブロック毎に復号化済みビクチャから選択した第2のビクチャとを参照して予測画像を生成する予測画像生成手段と、

前記予測画像を用いて復号化対象ブロックを復号化する復号化手段とを備えることを特徴とする動画像復号化装置。 40

【請求項32】

入力画像を構成する各ビクチャをブロック単位で符号化するためのプログラムであって、請求項1から請求項14のいずれか1項に記載の画像符号化方法に含まれるステップをコンピュータに実行させる

ことを特徴とするプログラム。

【請求項33】

各ビクチャがブロック単位で符号化された動画像符号化データを復号化するためのプログラムであって、

請求項15から請求項27のいずれか1項に記載の画像復号化方法に含まれるステップをコンピュータに実行させる

ことを特徴とするプログラム。

【請求項34】

入力画像を構成する各ビクチャがブロック単位で符号化された動画像符号化データを格納した記録媒体であって、 50

前記動画像符号化データは、符号化済みピクチャを参照して符号化される複数のブロックが共通して参照するピクチャを特定するための情報を、対応する複数のブロックに対する共通情報領域に含むことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、動画像データを符号化および復号化する方法、並びにそれをソフトウェアで実施するためのプログラムが記録された記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、マルチメディアアプリケーションの発展に伴い、画像・音声・テキストなど、あらゆるメディアの情報を統一的に扱うことが一般的になってきた。この時、全てのメディアをデジタル化することにより統一的にメディアを扱うことが可能になる。しかしながら、デジタル化された画像は膨大なデータ量を持つため、蓄積・伝送のためには、画像の情報圧縮技術が不可欠である。一方で、圧縮した画像データを相互運用するためには、圧縮技術の標準化も重要である。画像圧縮技術の標準規格としては、ITU(国際電気通信連合 電気通信標準化部門)のH.261、H.263、ISO(国際標準化機構)のMPEG(MOVING Picture EXPERTS GROUP)-1、MPEG-2、MPEG-4などがある。

【0003】

これらの動画像符号化方式に共通の技術として動き補償を伴うピクチャ間予測がある。これらの動画像符号化方式の動き補償では、入力画像のピクチャを所定のサイズのブロックに分割し、各ブロック毎にピクチャ間の動きを示す動きベクトルから予測画像を生成する。MPEGのピクチャ間予測では、符号化対象ピクチャより表示時刻が前のピクチャ1枚から予測を行う前方予測、符号化対象ピクチャより表示時刻が後のピクチャ1枚から予測を行う後方予測、符号化対象ピクチャに対し表示時刻が前のピクチャと表示時刻が後のピクチャの計2枚のピクチャから画素補間による予測を行う双方向予測が使用される(例えば、非特許文献1参照)。

【0004】

MPEGでは、フレーム間予測の種類に対して使用する参照フレームが一意に決まり、任意の参照フレームを選択することができない。一方、ITUで現在標準化中のH.264では、符号化対象ピクチャの表示時刻に関わらずピクチャメモリに蓄積されている複数の符号化済みピクチャの中から任意の2枚の参照ピクチャを選択できるよう拡張された2方向予測が検討されている。

【0005】

図19は、H.264における動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。図19の従来の動画像符号化装置は、ピクチャ間予測時に参照ピクチャを複数のピクチャの中から選択可能な動画像符号化方式を実行する装置とする。

【0006】

この動画像符号化装置は、図19に示すように動き推定部301、画素補間部102、減算器103、画像符号化部104、画像復号化部105、加算器106、可変長符号化部302、マルチフレームバッファ108、およびスイッチ109を備えている。

【0007】

この動画像符号化装置では、入力された画像データImをブロックに分割し、そのブロック毎に処理を行う。減算器103は、動画像符号化装置に入力された画像データImから予測画像データPredを減算し、残差データResとして出力する。画像符号化部104は、入力された残差データResを、直交変換・量子化などの画像符号化処理を行い、量子化済直交変換係数などを含む残差符号化データEResとして出力する。画像復号化部105は、入力された残差符号化データEResを、逆量子化・逆直交変換など

10

20

30

40

50

の画像復号化処理を行い、残差復号データ D_{RES} として出力する。加算器 106 は、残差復号データ D_{RES} と予測画像データ P_{red} を加算し、再構成画像データ $Reco$ として出力する。再構成画像データ $Recon$ の中で、以降のピクチャ間予測で参照される可能性があるデータは、マルチフレームバッファ 108 に格納される。

【0008】

ここで、従来の動画像符号化装置が行う 2 枚の参照ピクチャによる補間予測について図 20 を用いて説明する。図 20 は複数参照ピクチャからの補間予測の概念図である。ここで、ピクチャ P_{ic} は符号化対象ピクチャである。ピクチャ $FwRef_1 \sim FwRef_3$ は符号化対象ピクチャ P_{ic} より表示時刻が前の符号化済ピクチャ、ピクチャ $BwRef_1 \sim BwRef_3$ は符号化対象ピクチャ P_{ic} より表示時刻が後の符号化済ピクチャを示す。
 ブロック Blk_1 は、符号化対象ピクチャ P_{ic} より表示時刻が前のピクチャ $FwRef_3$ に含まれる参照ブロック $RefBlk_1$ と符号化対象ピクチャ P_{ic} より表示時刻が後のピクチャ $BwRef_1$ に含まれる参照ブロック $RefBlk_1$ との画素値から予測される。ブロック Blk_2 は、符号化対象ピクチャより表示時刻が前の 2 枚のピクチャ $FwRef_1, FwRef_2$ に含まれる参照ブロック $RefBlk_2, RefBlk_2$ の画素値から予測される。ブロック Blk_3 は、符号化対象ピクチャより表示時刻が後の 2 枚のピクチャ $BwRef_1, BwRef_2$ に含まれる参照ブロック $RefBlk_3, RefBlk_3$ の画素値から予測される。すなわち、2 つの参照ブロックの対応する位置の画素を平均値などで所定の方法で補間した結果を予測画像とする。従来の動画像符号化装置の特徴は、図 20 に示すようにブロック毎に任意の 2 枚の参照ピクチャから予測を行うことである。以降、上記のような 2 枚の参照ピクチャから予測を行う方法を、複数参照ピクチャ補間予測と呼ぶ。なお、予測方法には、上記の画素補間ににより予測画像を生成する方法以外にも、任意の 1 枚のピクチャに含まれるブロックをそのまま予測画像とする方法や画面内予測などがあり、ブロック単位で予測方法を切り替えることも可能である。

【0009】

動き推定部 301 は、入力された符号化対象ブロックについて、ブロックの予測種別、ピクチャ間予測に使用する参照ピクチャ、動きベクトルを決定し、予測種別 $PredType$ 、参照ピクチャ番号 $RefNo_1, RefNo_2$ 、動きベクトル MV_1, MV_2 を出力する。動き推定部 301 は、複数参照ピクチャ補間予測時には、2 つの参照ピクチャが選択されるため、2 つの参照ピクチャ番号と 2 つの動きベクトルを出力する。このとき、マルチフレームバッファ 108 は参照ピクチャ番号 $RefNo_1$ と動きベクトル MV_1 に対応する参照ブロック $RefBlk_1$ と、参照ピクチャ番号 $RefNo_2$ と動きベクトル MV_2 に対応する参照ブロック $RefBlk_2$ を出力する。画素補間部 102 は、2 個の参照ブロック $RefBlk_1, RefBlk_2$ の対応する画素値を平均値などで補間し、補間ブロック $RefBlk_0$ として出力する。一方、複数参照ピクチャ補間予測以外のピクチャ間予測時には、動き推定部 301 は、1 つの参照ピクチャを選択するため、1 つの参照ピクチャ番号 $RefNo_1$ と 1 つの動きベクトル MV_1 を出力する。このとき、マルチフレームバッファ 108 は参照ピクチャ番号 $RefNo_1$ と動きベクトル MV_1 に対応する参照ブロック $RefBlk$ を出力する。

【0010】

動き推定部 301 により決定された予測種別 $PredType$ が複数参照ピクチャ補間予測を示す場合には、スイッチ 109 は “1” 側に切り替わり、補間ブロック $RefBlk_0$ が予測画像データ $Pred$ として使用される。予測種別 $PredType$ が複数参照ピクチャ補間予測以外のピクチャ間予測方法を示す場合には、スイッチ 8W11 は “0” 側に切り替わり、参照ブロック $RefBlk$ が予測画像データ $Pred$ として使用される。可変長符号化部 302 は、残差符号化データ $ERes$ 、予測種別 $PredType$ 、参照ピクチャ番号 $RefNo_1, RefNo_2$ 、動きベクトル MV_1, MV_2 を可変長符号化し、動画像符号化データ $Stro$ として出力する。

【0011】

10

20

30

40

50

図21は、従来の動画像符号化装置の動画像符号化データフォーマットの概念図である。1ピクチャ分の符号化データPictureは、ピクチャを構成するブロック毎の1ブロック分の符号化データBlock等より構成されている。ここで、この1ブロック分の符号化データBlockは、複数参照ピクチャ補間予測によるブロックの符号化データを示しており、符号化データ中に2つの参照ピクチャに対する参照ピクチャ番号RefNo1, RefNo2と動きベクトルMV1, MV2、および予測モードPredType等を含んでいる。

【0012】

図22は、従来の動画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

【0013】

この動画像復号化装置は、図22に示すように可変長復号化部601、動き補償部602、画像復号化部404、加算器405、画素補間部406、マルチフレームバッファ407、およびスイッチ408を備えている。

10

【0014】

可変長復号化部601は、入力された画像符号化データ87と0に対して可変長復号化を行い、残差符号化データERes、動きベクトルMV1, MV2、参照ピクチャ番号RefNo1, RefNo2、予測種別PredTypeを出力する。画像復号化部404は、入力された残差符号化データEResに対して、逆量子化・逆直交変換などの画像復号化処理を行い、残差復号化データDResを出力する。加算器405は、残差復号化データDResと予測画像データPredとを加算し、復号化画像データDIM9として動画像復号化装置外に出力する。マルチフレームバッファ407は、ピクチャ間予測のために復号化画像データDIM9を格納する。

20

【0015】

動き補償部602は、予測種別PredTypeに応じてピクチャ間予測に必要な参照ブロック分の参照ピクチャ番号NRefNo1, NRefNo2と動きベクトルNMV1, NMV2を出力し、マルチフレームバッファ407に参照ブロックの出力を指示する。予測種別PredTypeが複数参照ピクチャ補間予測を示す場合には、マルチフレームバッファ407は参照ピクチャ番号NRefNo1と動きベクトルNMV1に対応する参照ブロックRefBlock1と参照ピクチャ番号NRefNo2と動きベクトルNMV2に対応する参照ブロックRefBlock2を出力する。画素補間部406は、2個の参照ブロックRefBlock1, RefBlock2の対応する画素値を平均値などで補間し、補間ブロックRefP01として出力する。一方、予測種別PredTypeが、複数参照ピクチャ補間予測以外のピクチャ間予測を示す場合には、マルチフレームバッファ407は参照ピクチャ番号NRefNo1と動きベクトルNMV1に対応する参照ブロックRefBlockを出力する。

30

【0016】

また、予測種別PredTypeが複数参照ピクチャ補間予測を示す場合には、スイッチ408は"0"側に切り替わり、補間ブロックRefP01が予測画像データPredとして使用される。一方、予測種別PredTypeが複数参照ピクチャ補間予測以外のピクチャ間予測方法を示す場合には、スイッチ408は"1"側に切り替わり、参照ブロックRefBlockが予測画像データPredとして使用される。以上、説明した処理により動画像復号化装置は動画像符号化データ87と0を復号化し、画像復号化データDIM9として出力する。

40

【0017】

ところで、MPEG-4の動画像符号化方式では、双方向予測ピクチャと呼ばれる複数参照ピクチャ補間予測を使用するタイプのピクチャにおいて、ダイレクトモードと呼ばれる、補間による予測画像作成に用いる2枚の参照ピクチャに対する動きベクトルを符号化済の動きベクトルから算出することでブロックの符号化データ中の動きベクトルおよび参照ピクチャ番号を省略する複数参照ピクチャ補間予測方法が定義されている。

【0018】

50

図23はMPEG-4のダイレクトモードの説明図である。ここで、ピクチャPicは符号化対象ピクチャ、ピクチャRef1は符号化対象ピクチャPicより表示時刻が前の参照ピクチャ、ピクチャRef2は符号化対象ピクチャPicより表示時刻が後の参照ピクチャ、ロックBlkは符号化対象ロック、ロックBlk0は符号化対象Blkと画面内の位置が同じ参照ピクチャRef2内のロックを示している。また、動きベクトルMV01はロックBlk0の符号化時に使用したピクチャRef1を参照ピクチャとする前方参照動きベクトル、動きベクトルMV1は参照ピクチャRef1に対する符号化対象ロックの動きベクトル、動きベクトルMV2は参照ピクチャRef2に対する符号化対象ロックの動きベクトル、ロックRefBlk1は動きベクトルMV1により参照される参照ロック、ロックRefBlk2は動きベクトルMV2により参照される参照ロックを示している。
10

【0019】

符号化対象ロックBlkが参照に使用する2枚のピクチャは、後方参照ピクチャとして表示時刻が後で最も近いピクチャRef2が使用され、前方参照ピクチャとしてロックBlk0が符号化時に参照していた前方参照ピクチャRef1が使用される。

【0020】

動きベクトルの算出は、ピクチャ間で動きが一定、もしくは、動きがない場合を仮定して行う。このとき、符号化対象ピクチャPicと参照ピクチャRef1との表示時刻の差の値をTRD1、参照ピクチャRef1と参照ピクチャRef2との表示時刻の差の値をTRD2、符号化対象ピクチャPicと参照ピクチャRef2との表示時刻の差の値をTRD3とする。符号化対象ロックを符号化する際に用いる動きベクトルMV1および動きベクトルMV2はそれぞれ次の計算式で算出できる。
20

$$MV1 = MV01 \times (TRD1 / TRD2) \quad (式A)$$

$$MV2 = -MV01 \times (TRD3 / TRD2) \quad (式B)$$

【0021】

以上のように、ダイレクトモード時の参照ピクチャ、動きベクトルを決定することができます。上記説明したダイレクトモードの処理は、動画像符号化装置では、図19の従来の動画像符号化装置の構成を示すロック図の動き推定部301で実行される。また、上記説明したダイレクトモードの処理は、動画像復号化装置では、図22の従来の動画像復号化装置の構成を示すロック図の動き補償部602で実行される。
30

【0022】

ピクチャ間で動きが少ない動画像に対してピクチャ間予測を行った場合、ピクチャ間予測誤差は非常に小さくなり量子化などの画像符号化処理により残差符号化データEResのほとんどが0になる。多くの符号化方式では、上記で説明したダイレクトモードのように、動きベクトルおよび参照ピクチャ番号を符号化することなく所定の方法で決定する符号化において、符号化対象ロックの参照ピクチャと動きベクトルによるピクチャ間予測の残差符号化データEResを全て0とする場合を、スキップモードと呼ばれる予測種別PredTypeの1つとして定義している。スキップモードでは、スキップモードを示す予測種別PredTypeのみを伝送するため非常に小さな符号量でロックを符号化できる。このスキップモードに他の予測種別より短い可変長符号語を割り当てたり、連続するスキップモードのロック個数をランレンジス符号化することで、より効率的に符号化できる。
40

【0023】

上記H.264では、ダイレクトモードによるピクチャ間予測の残差符号化データを1ロック分全て0とする場合をスキップモードと定義している。図19に示す動画像符号化装置においてロックをスキップモードで符号する場合には以下の処理を行う。動き推定部301は、上記に説明したダイレクトモードの処理により参照ピクチャ番号RefNo1, RefNo2、動きベクトルMV1, MV2、スキップモードを示す予測種別PredTypeを出力する。可変長符号化部302は、予測種別PredTypeがスキップモードを示す場合には予測種別PredTypeのみを可変長符号化して動画像符号化デ
50

ータストリ0として出力する。図22に示す動画像復号化装置においてスキップモードで符号化されたブロックの符号化データが入力された場合には以下の処理を行う。可変長復号化部601は、予測種別PredTypeを可変長復号化する。動き補償部602は、予測種別PredTypeがスキップモードを示す場合には上記に説明したダイレクトモードの処理により参照ピクチャ番号NRefNo1, NRefNo2、動きベクトルNMV1, NMV2、スキップモードを示す予測種別PredTypeを出力する。

【0024】

【非特許文献1】

ISO/IEC 14496-2:1999 (E)

Information technology -- coding of audio-visual objects

Part 2: Visual

(1999-12-01)

P.150 7.6.7. Temporal Prediction structure

【0025】

【発明が解決しようとする課題】

上記のようにH.264では、符号化対象ピクチャの表示時刻に関わらず複数の符号化済ピクチャの中から任意の参照ピクチャを選択することができる。しかしながら、この場合には複数の符号化済ピクチャについて動き検出を行って任意の参照ピクチャを選択することになるので、この動き検出のための処理負荷が非常に大きくなる。また、この複数参照ピクチャ補間予測では、2つの参照ピクチャ毎に参照ピクチャ番号と動きベクトルを符号化することが必要となるため符号化効率が劣化する問題があった。

【0026】

さらに、従来の技術で説明した双方向予測ピクチャのように符号化対象ピクチャの表示時刻より後のピクチャを参照ピクチャとしてピクチャ間予測を行うピクチャが存在する場合には、表示時刻順とは異なる順序でピクチャを符号化しなければならず、符号化による遅延が発生する。テレビ電話などの実時間通信の場合には遅延が問題となるため双方向予測ピクチャが使用できない場合がある。しかしH.264では表示順情報に関わらず任意の2枚の参照ピクチャを選択することが可能であるため、符号化対象ピクチャより表示時刻が前のピクチャを2枚選択し複数参照ピクチャ補間予測を行うことにより、符号化による遅延をなくすことが可能となる。しかしながら、このとき符号化対象ピクチャの表示時刻より後のピクチャがマルチフレームバッファに格納されていないため、符号化対象ピクチャの表示時刻より後のピクチャから動きベクトルを決定する上記従来のダイレクトモードを使用することはできない。

【0027】

そこで、本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、複数参照ピクチャ補間予測時に効率的な符号化を実現することができ、かつ、処理量を削減することができる動画像符号化方法および動画像復号化方法を提供することを目的とする。

【0028】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明に係る動画像符号化方法は、入力画像を構成する各ピクチャをブロック単位で符号化する動画像符号化方法であって、符号化済みピクチャを参照して符号化する複数のブロックが共通して参照するピクチャを決定する共通参照ピクチャ決定ステップと、前記共通して参照するピクチャを用いて予測画像を生成する予測画像生成ステップと、前記予測画像を用いて符号化対象ブロックを符号化する符号化ステップとを含むことを特徴とする。

【0029】

これによって、参照ピクチャを用いて予測画像を生成する場合、ブロック毎に複数の符号化済ピクチャの中から参照ピクチャとするピクチャを選択するための処理が不要なくなる

20

30

40

50

ため、処理量を削減することができる。また、この参照ピクチャをブロック毎に符号化する必要がないため、符号量を削減することができる。一般に、画像データ中の大部分のブロックでは、同じピクチャを最適な参照ピクチャとして選択する可能性が高い。したがって、参照ピクチャを例えばピクチャ単位で共通とすることで、高い符号化効率を維持したまま処理量を削減することができる。

【0030】

また、本発明に係る動画像符号化方法は、入力画像を構成する各ピクチャをブロック単位で符号化する動画像符号化方法であって、符号化済みピクチャを2枚参照して符号化する複数のブロックが共通して参照する第1のピクチャを決定する共通参照ピクチャ決定ステップと、前記第1のピクチャと、各ブロック毎に符号化済みピクチャから選択した第2のピクチャとを参照して予測画像を生成する予測画像生成ステップと、前記予測画像を用いて符号化対象ブロックを符号化する符号化ステップとを含むことを特徴とする。

10

【0031】

これによって、2枚ピクチャを参照ピクチャとして用いて予測画像を生成する場合、一方の参照ピクチャについてはブロック毎に複数の符号化済みピクチャの中から1枚のピクチャを選択するための処理が必要なくなるため、処理量を削減することができる。また、この参照ピクチャをブロック毎に符号化する必要がないため、符号量を削減することができる。一般に、画像データ中の大部分のブロックでは、同じピクチャを最適な参照ピクチャとして選択する可能性が高い。したがって、一方の参照ピクチャを例えばピクチャ単位で共通とすることで、高い符号化効率を維持したまま処理量を削減することができる。

20

【0032】

ここで、前記動画像符号化方法は、さらに、前記共通参照ピクチャを特定するための情報を、生成する動画像符号化データ中の複数のブロックに対する共通情報領域に記述する情報記述ステップを含んでもよい。これによって、共通の参照ピクチャを特定するための情報を、動画像符号化データ中に記述して出力することができる。動画像符号化データを復号化する際に参照ピクチャを確実に特定することができる。

【0033】

また、本発明に係る動画像復号化方法は、各ピクチャがブロック単位で符号化された動画像符号化データを復号化する動画像復号化方法であって、復号化済みピクチャを参照して復号化する複数のブロックが共通して参照するピクチャを決定する共通参照ピクチャ決定ステップと、前記共通して参照するピクチャを用いて予測画像を生成する予測画像生成ステップと、前記予測画像を用いて復号化対象ブロックを復号化する復号化ステップとを含むことを特徴とする。

30

【0034】

これによって、共通の参照ピクチャを用いて符号化されて出力された動画像符号化データを、復号化する際に正しく復号化処理することができる。

【0035】

また、本発明に係る動画像復号化方法は、各ピクチャがブロック単位で符号化された動画像符号化データを復号化する動画像復号化方法であって、復号化済みピクチャを2枚参照して復号化する複数のブロックが共通して参照する第1のピクチャを決定する共通参照ピクチャ決定ステップと、前記第1のピクチャと、各ブロック毎に復号化済みピクチャから選択した第2のピクチャを参照して予測画像を生成する予測画像生成ステップと、前記予測画像を用いて復号化対象ブロックを復号化する復号化ステップとを含むことを特徴とする。

40

【0036】

これによって、共通の参照ピクチャと、ブロック毎の参照ピクチャとを用いて符号化されて出力された動画像符号化データを、復号化する際に正しく復号化処理することができる。

【0037】

ここで、前記動画像復号化方法は、さらに、前記動画像符号化データ中の複数のブロック

50

に対する共通情報領域より前記共通の参照ピクチャを特定するための情報を抽出する情報を抽出ステップを含んでもよい。これによって、共通の参照ピクチャを特定するための情報を、動画像符号化データ中より抽出することができ、参照ピクチャを確実に特定することができる。

【0038】

なお、本発明は、このような動画像符号化方法および動画像復号化方法として実現することができるだけでなく、このような動画像符号化方法および動画像復号化方法が含む特微的なステップを手段として備える動画像符号化装置および動画像復号化装置として実現することもできる。また、それらのステップをコンピュータに実行させるプログラムとして実現したり、前記動画像符号化方法により符号化した動画像符号化データとして実現したりすることができる。そして、このようなプログラムおよび動画像符号化データは、CD-ROM等の記録媒体やインターネット等の伝送媒体を介して配信することができるのは言うまでもない。

【0039】

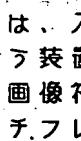
【発明の実施の形態】

以下、本発明の具体的な実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

(実施の形態1)

図1は、本発明に係る実施の形態1の動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。図19における従来の動画像符号化装置の構成を示すブロック図と同じ動作をするユニットおよび同じ動作のデータは同じ記号を付し、説明を省略する。なお、以下に説明する各実施の形態の動画像符号化装置および動画像復号化装置では、2枚の参照ピクチャを用いて画素補間により予測画像を生成する方法(複数参照ピクチャ補間予測)、任意の1枚のピクチャに含まれるブロックをそのまま予測画像とする方法、および画面内予測により予測画像を生成する方法などの予測方法を、ブロック単位で切り替えることが可能である。

【0040】

動画像符号化装置は、入力される画像データをブロックに分割し、そのブロック毎に符号化処理を行う装置であり、図1に示すように動き推定部101、画素補間部102、減算器103、画像符号化部104、画像復号化部105、加算器106、可変長符号化部107、マルチフレームバッファ108、およびスイッチ109を備えている。

【0041】

動画像符号化装置に、複数参照ピクチャ補間予測により符号化するブロックで使用する片方の参照ピクチャを示すデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoが入力される。動き推定部101は、複数参照ピクチャ補間予測時に、2つの参照ピクチャの一方を、入力されたデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoが示す参照ピクチャに固定して動き推定を行う。従って、動き推定部101が出力する参照ピクチャ番号RefNo1は、デフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoと同一の値になる。可変長符号化部107は、残差符号化データERes、予測種別PredType、参照ピクチャ番号RefNo2、動きベクトルMV1、MV2、デフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoを可変長符号化し、動画像符号化データS7トとして出力する。

【0042】

次に、上記のように構成された動画像符号化装置において、符号化対象ブロックの予測種別が複数参照ピクチャ補間予測である場合の動作について説明する。

【0043】

入力された画像データは、ブロック単位に動き推定部101および減算器103に入力される。

【0044】

動き推定部101は、入力された符号化対象ブロックの予測種別を決定し、この予測種別をスイッチ109および可変長符号化部107へ出力する。また、動き推定部101は、決定した予測種別PredTypeが複数参照ピクチャ補間予測時である場合、2つの参照ピクチャの一方を、入力されたデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoが示す參

10

20

30

40

50

黒ピクチャとし、他方の参照ピクチャ、およびこの2つの参照ピクチャに対する動きベクトルをそれぞれ決定する。そして、動き推定部101は、参照ピクチャ番号RefNo2および動きベクトルMV1、MV2をマルチフレームバッファ108および可変長符号化部107へ、参照ピクチャ番号RefNo1をマルチフレームバッファ108へ出力する。なお、デフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoは、動き推定部101から可変長符号化部107へ出力されても良い。

【0045】

次に、マルチフレームバッファ108は、参照ピクチャ番号RefNo1および動きベクトルMV1に対応する参照ブロックRefBlk1と、参照ピクチャ番号RefNo2および動きベクトルMV2に対応する参照ブロックRefBlk2とを画素補間部102へ出力する。画素補間部102は、2個の参照ブロックRefBlk1、RefBlk2の対応する画素値を平均値などで補間し、補間ブロックRefP01として出力する。ここでは、動き推定部101により決定された予測種別PredTypeが複数参照ピクチャ補間予測であるので、スイッチ109は“1”側に切り替わり、補間ブロックRefP01が予測画像データPredとして減算器108および加算器106へ出力される。

【0046】

減算器108は、入力された画像データImgから予測画像データPredを減算し、残差データResとして画像符号化部104へ出力する。画像符号化部104は、入力された残差データResを、直交変換・量子化などの画像符号化処理を行い、量子化済直交変換係数などを含む残差符号化データEResとして画像復号化部105および可変長符号化部107へ出力する。画像復号化部105は、入力された残差符号化データEResを、逆量子化・逆直交変換などの画像復号化処理を行い、残差復号化データDResとして加算器106へ出力する。加算器106は、残差復号化データDResと予測画像データPredとを加算し、再構成画像データReconとして出力する。再構成画像データReconの中で、既降のピクチャ間予測で参照される可能性があるデータは、マルチフレームバッファ108に格納される。

【0047】

可変長符号化部107は、入力された残差符号化データERes、予測種別PredType、参照ピクチャ番号RefNo2、および動きベクトルMV1、MV2をブロック毎に、デフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoをピクチャ毎に可変長符号化し、動画像符号化データ8セトとして出力する。

【0048】

デフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoが示すピクチャはマルチフレームバッファ108内に蓄積されているピクチャの中から任意のものを選択することが可能である。例えば、マルチフレームバッファ108内で符号化対象ピクチャの表示順情報に最も近い表示順情報を持つ符号化済ピクチャや、マルチフレームバッファ108内で符号化対象ピクチャの表示順情報より前で最も近い表示順情報を持つ符号化済ピクチャや、マルチフレームバッファ108内で符号化対象ピクチャの表示順情報より後で最も近い表示順情報を持つ符号化済ピクチャなどが考えられる。また、マルチフレームバッファ108内で符号化対象ピクチャに符号化順が最も近いピクチャや、マルチフレームバッファ108内で符号化対象ピクチャの表示順情報より前で符号化順が最も近いピクチャや、マルチフレームバッファ108内で符号化対象ピクチャの表示順情報より後で符号化順が最も近いピクチャなども考えられる。

【0049】

図2は、実施の形態1の動画像符号化データフォーマットの概念図である。図21における従来の動画像符号化装置の動画像符号化データフォーマットの概念図と同じデータは同じ記号を付し、説明を省略する。図21に示した従来の動画像符号化装置の動画像符号化データフォーマットとの相違点は、ピクチャ毎にデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoが含まれることと、複数参照ピクチャ補間予測により符号化されたブロックの符号化データ中に含まれる参照ピクチャ番号のデータが1つのみという点である。

【0050】

以上のように本実施の形態によれば、参照ピクチャの一方についてはブロック単位で複数の符号化済ピクチャの中から任意のピクチャを選択し、参照ピクチャの他方についてはピクチャ単位で複数の符号化済ピクチャ中の一枚のピクチャに固定することができるので、固定した参照ピクチャ番号をブロック毎に符号化しなくてもよいため符号化効率を改善できる。

【0051】

なお、本実施の形態では、デフォルト参照ピクチャを指定するための方法として、前記ピクチャに割り当てられたピクチャ番号を用いたがこれに限られるものではない。例えば、符号化対象ピクチャの持つピクチャ番号と、デフォルト参照ピクチャとして選択したピクチャの持つピクチャ番号との相対的な差分値、もしくはそれを示すためのコマンド等の情報を使って指定することも可能である。

10

【0052】

また、本実施の形態では、片方の参照ピクチャのみデフォルト参照ピクチャ番号で指定したが、2つのデフォルト参照ピクチャ番号を符号化することで、ブロックの符号化データ中の2つの参照ピクチャ番号を両方とも省略することができる。

【0053】

また、本実施の形態では、2枚の参照ピクチャを用いて画素補間により予測画像を生成する複数参照ピクチャ補間予測について説明を行ったが、任意の1枚のピクチャに含まれるブロックをそのまま予測画像とする単数参照ピクチャ補間予測の場合も同様に扱うことが可能である。その場合、ブロックごとに参照ピクチャ情報を記述する必要がなくなり、共通情報領域にのみ参照ピクチャ情報を記述することとなる。

20

【0054】

また、本実施の形態では、デフォルト参照ピクチャ番号はピクチャ毎に符号化しているが、例えば複数毎のピクチャに対して1つのデフォルト参照ピクチャ番号を格納するシンタックス構造で符号化してもよいし、複数のブロックで構成されるマクロブロックや複数のマクロブロックで構成されるスライスなどピクチャ以下のシンタックス構造に対して1つのデフォルト参照ピクチャ番号を格納するシンタックス構造で符号化してもよい。

【0055】

(実施の形態2)

30

図3は、本発明に係る実施の形態2の動画像復号化装置のブロック図である。図22における従来の動画像復号化装置の構成を示すブロック図と同じ動作をするユニットおよび同じ動作のデータは同じ記号を付し、説明を省略する。図22と異なる点はデフォルト参照ピクチャ番号バッファ402が追加された点である。

【0056】

この動画像復号化装置は、図3に示すように可変長復号化部401、デフォルト参照ピクチャ番号バッファ402、動き補償部403、画素復号化部404、加算器405、画素補間部406、マルチフレームバッファ407、およびスイッチ408を備えている。

【0057】

可変長復号化部401は、入力された動画像符号化データ8セトに対して可変長復号化を行い、残差符号化データERes、予測種別PredType、参照ピクチャ番号RefNo2、動きベクトルMV1、MV2、デフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoを出力する。復号化されたデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoは、複数のブロックで共通に使用しなければならないため、デフォルト参照ピクチャ番号バッファ402に格納しておく。動き補償部403には、デフォルト参照ピクチャ番号バッファ402に格納されたデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoが参照ピクチャ番号RefNo1として入力される。

40

【0058】

次に、上記のように構成された動画像復号化装置において、復号化対象ブロックの予測種別が複数参照ピクチャ補間予測である場合の動作について説明する。

50

【0059】

動画像符号化データS₇トは、可変長復号化部401に入力される。可変長復号化部401は、入力された動画像符号化データS₇トに対して可変長復号化を行い、残差符号化データE_{Res}を画像復号化部404へ、参照ピクチャ番号RefNo₂および動きベクトルMV₁、MV₂を動き補償部403へ、予測種別PredTypeを動き補償部403およびスイッチ408へ、デフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoをデフォルト参照ピクチャ番号バッファ402へそれぞれ出力する。デフォルト参照ピクチャ番号バッファ402は、格納したデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoを参照ピクチャ番号RefNo₁として動き補償部403へ出力する。

【0060】

動き補償部403は、予測種別PredTypeが複数参照ピクチャ補間予測であるので、デフォルト参照ピクチャ番号バッファ402より入力された参照ピクチャ番号NRefNo₁、可変長復号化部401より入力された参照ピクチャ番号RefNo₂および動きベクトルMV₁、MV₂をマルチフレームバッファ407へ出力し、参照ブロックの出力を指示する。マルチフレームバッファ407は、参照ピクチャ番号NRefNo₁および動きベクトルNMV₁に対応する参照ブロックRefBlock₁と、参照ピクチャ番号NRefNo₂および動きベクトルNMV₂に対応する参照ブロックRefBlock₂とを画素補間部406へ出力する。画素補間部406は、2個の参照ブロックRefBlock₁、RefBlock₂の対応する画素値を平均値などで補間し、補間ブロックRefP₀として出力する。ここでは、予測種別PredTypeが複数参照ピクチャ補間予測であるので、スイッチ408は“0”側に切り替わり、補間ブロックRefP₀が予測画像データPredとして加算器405へ出力される。

【0061】

一方、残差符号化データE_{Res}が入力された画像復号化部404は、この残差符号化データE_{Res}に対して、逆量子化・逆直交変換などの画像復号化処理を行い、残差復号化データD_{Res}を加算器405へ出力する。加算器405は、残差復号化データD_{Res}と予測画像データPredとを加算し、復号化画像データDim₉として動画像復号化装置外に出力する。マルチフレームバッファ407は、ピクチャ間予測のために復号化画像データDim₉を格納する。このような処理により、動画像復号化装置は動画像符号化データS₇トを復号化し、画像復号化データDim₉として出力する。

【0062】

以上のように本実施の形態によれば、実施の形態1で説明した本発明の動画像符号化方法を用いた動画像符号化装置により符号化された動画像符号化データS₇トを正しく復号化できる。

【0063】

(実施の形態3)

図4は、本発明に係る実施の形態3の動画像符号化装置のブロックである。なお、図1における実施の形態1の動画像符号化装置のブロック図と同じ動作をするユニットおよび同じ動作のデータは同じ記号を付し、説明を省略する。

【0064】

本実施の形態の動画像符号化装置は、実施の形態1の構成に加えてデフォルト参照ピクチャ番号生成部201を備えている。デフォルト参照ピクチャ番号生成部201は、所定の方法によりデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoを生成し、動き推定部101へ出力する。動き推定部101は、実施の形態1の動画像符号化装置と同様に、複数参照ピクチャ補間予測時に、2つの参照ピクチャの一方を、入力されたデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoが示す参照ピクチャに固定して動き推定を行う。可変長符号化部202は、残差符号化データE_{Res}、予測種別PredType、参照ピクチャ番号RefNo₂、動きベクトルMV₁、MV₂を可変長符号化し、動画像符号化データS₇トとして出力する。

【0065】

10

20

30

40

50

デフォルト参照ピクチャ番号生成部201のデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoの生成方法は、例えば、以下の方法を使用できる。第1の方法は、マルチフレームバッファ108に格納された符号化済ピクチャの内で、符号化対象ピクチャの表示順情報に最も近い表示順情報のピクチャを示すピクチャ番号をデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoとする方法である。第2の方法は、マルチフレームバッファ108に格納された符号化済ピクチャの内で、符号化対象ピクチャの表示順情報より前で最も近い表示順情報のピクチャを示すピクチャ番号をデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoとする方法である。第3の方法は、マルチフレームバッファ108に格納された符号化済ピクチャの内で、符号化対象ピクチャの表示順情報より後で最も近い表示順情報のピクチャを示すピクチャ番号をデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoとする方法である。第4の方法は、マルチフレームバッファ108に格納された符号化済ピクチャの内で、符号化対象ピクチャに符号化順が最も近いピクチャを示すピクチャ番号をデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoとする方法である。第5の方法は、マルチフレームバッファ108に格納された符号化済ピクチャの内で、符号化対象ピクチャの表示順情報より前で符号化順が最も近いピクチャを示すピクチャ番号をデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoとする方法である。第6の方法は、マルチフレームバッファ108に格納された符号化済ピクチャの内で、符号化対象ピクチャの表示順情報より後で符号化順が最も近いピクチャを示すピクチャ番号をデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoとする方法である。

10

【0066】

20

本実施の形態の動画像符号化装置の動画像符号化フォーマットは、図2で示した動画像符号化データフォーマットにおけるデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoが省略され、図5に示すようなデータフォーマットになる。従って、デフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoを符号化しなくてもよいため、符号化効率が改善する。

【0067】

80

なお、上記実施の形態ではデフォルト参照ピクチャの決定方法をどれか1つに固定にしてしまうことにより、データフォーマットにデフォルト参照ピクチャに関する情報を全く記述せずに符号化を実現する方法を説明したが、デフォルト参照ピクチャの決定方法をピクチャ単位で切り替えることも可能である。例えば、マルチフレームバッファに格納された符号化済ピクチャの内で符号化対象ピクチャの表示順情報に最も近い表示順情報を持つピクチャをデフォルト参照ピクチャとして選択する方法を表す識別子や、マルチフレームバッファに格納された符号化済ピクチャの内で符号化対象ピクチャの表示順情報より前で最も近い表示順情報を持つピクチャをデフォルト参照ピクチャとして選択する方法を表す識別子や、マルチフレームバッファに格納された符号化済ピクチャの内で符号化対象ピクチャの表示順情報より後で最も近い表示順情報を持つピクチャをデフォルト参照ピクチャとして選択する方法を表す識別子を符号化することによって実現できる。

【0068】

40

図6は、その場合の動画像符号化装置のブロックである。デフォルト参照ピクチャ番号生成部203は、図6に示すようにデフォルト参照ピクチャを選択する方法を示す識別子Identを可変長符号化部204へ出力する。可変長符号化部204は、残差符号化データERes、予測種別PredictYPE、参照ピクチャ番号RefNo2、動きベクトルMV1、MV2、および識別子Identを可変長符号化し、動画像符号化データ87と3として出力する。この場合のデータフォーマットには、図2のデータフォーマットに示したデフォルト参照ピクチャを直接指定する情報であるデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoの代わりに、図7に示すようにデフォルト参照ピクチャの選択方法を示すための識別子Identが含まれることになる。

【0069】

50

同様に、マルチフレームバッファに格納された符号化済ピクチャの内で符号化対象ピクチャに符号化順が最も近いピクチャをデフォルト参照ピクチャとして選択する方法を表す識別子や、マルチフレームバッファに格納された符号化済ピクチャの内で符号化対象ピクチ

ヤの表示順情報より前で符号化順が最も近いピクチャをデフォルト参照ピクチャとして選択する方法を表す識別子や、マルチフレームパッファに格納された符号化済ピクチャの内で符号化対象ピクチャの表示順情報より後で符号化順が最も近いピクチャをデフォルト参照ピクチャとして選択する方法を表す識別子を符号化することも可能である。なお、この方法を用いて作成した動画像符号化データは以下で説明する実施の形態4の構成を持った復号化方法によって復号化することが可能である。

【0070】

また、上記デフォルト参照ピクチャを選択する方法を表す識別子の代わりに、実施の形態1と同様に図2のようにデフォルト参照ピクチャを示すピクチャ番号DefRefNoそのものを符号化することも、もしくは符号化対象ピクチャの持つピクチャ番号とデフォルト参照ピクチャとして選択したピクチャの持つピクチャ番号との相対的な差分値を符号化することも、もしくはそれを示すためのコマンド等の情報を符号化することも可能である。

10

【0071】

図8は、その場合の動画像符号化装置のブロックである。デフォルト参照ピクチャ番号生成部205は、図8に示すようにデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoを可変長符号化部206へ出力する。可変長符号化部206は、残差符号化データERes、予測種別PredType、参照ピクチャ番号RefNo2、動きベクトルMV1、MV2、およびデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoを可変長符号化し、動画像符号化データ87ト4として出力する。この場合のデータフォーマットは、図2に示したデータフォーマットと同じになる。なお、この方法を用いて作成した動画像符号化データは実施の形態2で説明した構成の復号化方法によって復号化することが可能である。

20

【0072】

(実施の形態4)

図9は、本発明に係る実施の形態4の動画像復号化装置のブロック図である。なお、図3における実施の形態2の動画像復号化装置のブロック図と同じ動作をするユニットおよび同じ動作のデータは同じ記号を付し、説明を省略する。

【0073】

本実施の形態の動画像復号化装置は、実施の形態2の構成に示すデフォルト参照ピクチャ番号パッファ402に替えてデフォルト参照ピクチャ番号生成部502を備えている。可変長復号化部501は、入力された動画像符号化データ87ト2に対して可変長復号化を行い、残差符号化データERes、予測種別PredType、参照ピクチャ番号RefNo2、動きベクトルMV1、MV2を出力する。デフォルト参照ピクチャ番号生成部502は、実施の形態3で説明したデフォルト参照ピクチャ番号生成部201と同一の方法でデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoを生成し、このデフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoを参照ピクチャ番号RefNo1として動き補償部403へ出力する。

30

【0074】

以上のように本実施の形態によれば、実施の形態3で説明した本発明の動画像符号化方法を用いた動画像符号化装置により符号化された動画像符号化データ87ト2を正しく復号化できる。

40

【0075】

なお、上記実施の形態3の変形例で示したようなデフォルト参照ピクチャの選択方法を示すための識別子Identが含まれている動画像符号化データ87ト3を復号化する場合、動画像復号化装置は、以下のように構成される。

【0076】

図10は、この場合の動画像復号化装置のブロックである。可変長復号化部503は、図10に示すように入力された動画像符号化データ87ト3に対して可変長復号化を行い、残差符号化データERes、予測種別PredType、参照ピクチャ番号RefNo2、動きベクトルMV1、MV2、およびデフォルト参照ピクチャの選択方法を示すための

50

識別子 *Ident* を出力する。デフォルト参照ピクチャ番号生成部 504 は、可変長復号化部 503 より入力された識別子 *Ident* が示すデフォルト参照ピクチャの選択方法を用いてデフォルト参照ピクチャ番号 *DefRefNo* を生成し、このデフォルト参照ピクチャ番号 *DefRefNo* を参照ピクチャ番号 *RefNo1* として動き補償部 403 へ出力する。

【0077】

このように、上記実施の形態 3 で説明したデフォルト参照ピクチャの選択方法を示すための識別子 *Ident* が含まれる動画像符号化データ 8+3 を正しく復号化できる。

【0078】

(実施の形態 5)

本実施の形態では、符号化対象ピクチャより表示順情報が前のピクチャのみを参照して符号化を行う場合におけるダイレクトモードによる符号化について説明する。

【0079】

図 11 は、本発明に係る実施の形態 5 の符号化対象ピクチャより表示順情報が前の複数参照ピクチャによるダイレクトモードの説明図である。ここで、ピクチャ *Pic* は符号化対象ピクチャ、ピクチャ *Ref1*、*Ref2* は参照ピクチャ、ブロック *Block* は符号化対象ブロック、ブロック *Block0* は符号化対象ブロック *Block* と画面内の位置が同じ参照ピクチャ *Ref1* 内のブロックを示している。また、動きベクトル *MV01* はブロック *Block0* の符号化時に使用した前方参照動きベクトル、ピクチャ *Ref3* は動きベクトル *MV01* が参照する参照ピクチャ、動きベクトル *MV1* は参照ピクチャ *Ref1* からの動きベクトル、動きベクトル *MV2* は参照ピクチャ *Ref2* からの動きベクトル、ブロック *RefBlock1* は動きベクトル *MV1* により参照される参照ブロック、ブロック *RefBlock2* は動きベクトル *MV2* により参照される参照ブロックを示している。

【0080】

参照ピクチャには、例えば、マルチフレームバッファに格納された符号化済ピクチャの内で、符号化対象ピクチャの表示順情報より表示順情報が前のピクチャで、表示順情報が最も近いピクチャと 2 番目に近いピクチャを選択する。このとき、符号化対象ピクチャ *Pic* と参照ピクチャ *Ref1* との表示順情報の差の値を *TRD1*、参照ピクチャ *Ref1* と参照ピクチャ *Ref3* との表示順情報の差の値を *TRD2*、符号化対象ピクチャ *Pic* と参照ピクチャ *Ref2* との表示順情報の差の値を *TRD3* とすると、符号化対象ブロックを符号化する際に用いる動きベクトル *MV1* および動きベクトル *MV2* はそれぞれ次の計算式で算出できる。

$$MV1 = MV01 \times (TRD1 / TRD2) \quad (式A)$$

$$MV2 = MV01 \times (TRD3 / TRD2) \quad (式B)$$

【0081】

以上のように、ダイレクトモード時の参照ピクチャ、動きベクトルを決定することができる。

【0082】

また、上記 H.264 では、符号化済ピクチャのマルチフレームバッファへの挿入やマルチフレームバッファから削除するための制御情報を動画像符号化データ中に含めることにより、明示的にマルチフレームバッファに格納するピクチャの制御を行う方法が議論されている。このような制御によっては、符号化対象ピクチャの表示順情報より後のピクチャしかマルチフレームバッファに格納されていない場合も有り得る。以下に、符号化対象ピクチャより表示順情報が後のピクチャしかマルチフレームバッファに格納されていない場合における複数参照ピクチャ補間予測を使用するピクチャのダイレクトモード実現方法について説明する。

【0083】

図 12 は、本発明に係る実施の形態 5 の符号化対象ピクチャより表示順情報が後の複数参照ピクチャによるダイレクトモードの説明図である。ここで、ピクチャ *Pic* は符号化対象ピクチャ、ピクチャ *Ref1*、*Ref2* は参照ピクチャ、ブロック *Block* は符号化対象

10

20

30

40

50

プロック、プロック B1k0 は符号化対象プロック B1k と画面内の位置が同じ参照ピクチャ Ref1 内のプロックを示している。また、動きベクトル MV01 はプロック B1k0 の符号化時に使用した前方参照動きベクトル、動きベクトル MV1 は参照ピクチャ Ref1 からの動きベクトル、動きベクトル MV2 は参照ピクチャ Ref2 からの動きベクトル、プロック RefB1k1 は動きベクトル MV1 により参照される参照プロック、プロック RefB1k2 は動きベクトル MV2 により参照される参照プロックを示している。

【0084】

参照ピクチャには、例えば、マルチフレームバッファに格納された符号化済ピクチャの内で、符号化対象ピクチャの表示順情報より表示順情報が後のピクチャで、表示順情報が最も近いピクチャと 2 番目に近いピクチャを選択する。このとき、符号化対象ピクチャ Pic と参照ピクチャ Ref1 との表示順情報の差の値を TRD1、参照ピクチャ Ref1 と参照ピクチャ Ref3 との表示順情報の差の値を TRD2、符号化対象ピクチャ Pic と参照ピクチャ Ref2 との表示順情報の差の値を TRD3 とすると、符号化対象プロックを符号化する際に用いる動きベクトル MV1 および動きベクトル MV2 はそれぞれ次の計算式(式C)および(式D)で算出できる。

$$MV1 = -MV01 \times (TRD1 / TRD2) \quad (式C)$$

$$MV2 = -MV01 \times (TRD3 / TRD2) \quad (式D)$$

【0085】

以上のように、ダイレクトモード時の参照ピクチャ、動きベクトルを決定することができる。

【0086】

なお、上記のダイレクトモードの処理は、図 1 に示す動画像符号化装置では、動き推定部 101 で実行される。また、同様に図 3 に示す動画像復号化装置では、動き補償部 403 で実行される。

【0087】

以上のように、本実施の形態で示したダイレクトモードを備えた動画像符号化装置により、マルチフレームバッファに符号化対象ピクチャの表示順情報より前、あるいは後の符号化済ピクチャしかない場合にもダイレクトモードを使用することができる、参照ピクチャ・動きベクトルを省略できるため符号化効率を改善できる。また、本実施の形態で示したダイレクトモードを備えた動画像復号化装置により、本実施の形態で示したダイレクトモードを備えた動画像符号化装置が出力する動画像符号化データを復号化することができる。

【0088】

また、スキップモードの定義を、本実施の形態によるダイレクトモードから算出された参照ピクチャ・動きベクトルを使用してピクチャ間予測した結果の残差符号化データが 0 の場合とすることもできる。本実施の形態によるダイレクトモードはマルチフレームバッファに符号化対象ピクチャの表示順情報より前、あるいは後の符号化済ピクチャしかない場合にもダイレクトモードを使用することができるため、そのような場合でもスキップモードを選択することができ、上記説明のスキップモードを備えた動画像符号化装置により、スキップモードを使用することができため符号化効率を改善することができる。また、本実施の形態で示したダイレクトモードを備えた動画像復号化装置により、本実施の形態で示したダイレクトモードを備えた動画像符号化装置が出力する動画像符号化データを復号化することができる。

【0089】

なお、図 11、図 12 に対する上記説明において、参照ピクチャ Ref1 に対する動きベクトルを自由に選択できるようにし、その動きベクトルと上記説明の動きベクトル MV1 の差分ベクトルを符号化することもできる。同様に、参照ピクチャ Ref2 に対する動きベクトルを自由に選択できるようにし、その動きベクトルと上記説明の動きベクトル MV2 の差分ベクトルを符号化することもできる。

【0090】

また、本実施の形態では、マルチフレームバッファに符号化対象ピクチャより表示順情報

10

20

30

40

50

か前、もしくは、後のピクチャしかない場合に本実施の形態で説明したスキップモードを使用したが、例えば、マルチフレームバッファに格納されたピクチャから符号化対象ピクチャの表示順情報に最も近いピクチャと2番目に近いピクチャを選択し、選択された2枚のピクチャとも符号化対象ピクチャの表示順情報より前、もしくは、後のピクチャしかない場合に本実施の形態で説明したスキップモードを適用するように手順を変更してもよい。

【0091】

(実施の形態6)

上記H. 264では、複数参照ピクチャ補間予測を含むピクチャのスキップモードは、ダイレクトモードによるピクチャ間予測の残差符号化データが0の場合を示す。これに対し、本実施の形態の動画像符号化装置、動画像復号化装置では、スキップモードに使用する予測方法を、マルチフレームバッファの符号化済ピクチャの内で符号化対象ピクチャの表示順情報に最も近い参照ピクチャからのピクチャ間予測とする。

10

【0092】

図13は、本発明に係る実施の形態6のスキップモード時のピクチャ間予測の説明図である。ここで、ピクチャPicは符号化対象ピクチャ、ピクチャRef1は符号化対象ピクチャの直前の表示順情報を持つ符号化済ピクチャ、ピクチャRef2は符号化対象ピクチャの直後の表示順情報を持つ符号化済ピクチャ、ロックBlkは符号化対象ロック、動きベクトルMV1はピクチャRef1からの0値の動きベクトル、ロックRefBlk1は動きベクトルMV1により参照される参照ロックを示している。また、符号化対象ピクチャPicとピクチャRef1との表示順情報の差の値TRD1は、符号化対象ピクチャPicとピクチャRef2との表示順情報の差の値TRD2より小さい値とする。

20

【0093】

本実施の形態では、符号化対象ピクチャの表示順情報に最も近いピクチャを参照ピクチャとする。図13では、符号化対象ピクチャPicの表示順情報に最も近いピクチャは、ピクチャRef1である。ピクチャRef1に対する動きベクトルMV1はピクチャ内の垂直成分および水平成分とも0とし、動きベクトルMV1により参照される参照ロックRefBlk1を予測画像として使用する。このような予測方法を用いることにより、動画像符号化装置および動画像復号化装置で、参照ピクチャと動きベクトルが一意に決まるため、参照ピクチャを示す情報および動きベクトルを動画像符号化データ中に含める必要はない。そこで、上記説明したピクチャ間予測の結果の残差符号化データが0になる場合をスキップモードと定義し、スキップモードのロックに対する符号化データ中はスキップモードを示す予測種別のみを伝送すればよくなる。

30

【0094】

なお、本実施の形態では、マルチフレームバッファの符号化済ピクチャの内で符号化対象ピクチャの表示順情報に最も近いピクチャを参照ピクチャとしたが、マルチフレームバッファの符号化済ピクチャの内で符号化対象ピクチャの表示順情報より前で最も近いピクチャを参照ピクチャとしてもよい。

40

【0095】

また、本実施の形態では、マルチフレームバッファの符号化済ピクチャの内で符号化対象ピクチャの表示順情報に最も近いピクチャを参照ピクチャとしたが、マルチフレームバッファの符号化済ピクチャの内で符号化対象ピクチャの表示順情報より後で最も近いピクチャを参照ピクチャとしてもよい。

50

【0096】

また、上記各実施の形態において用いたピクチャの表示順情報は、ピクチャを表示する時刻を表す値であっても、ピクチャの相対的な表示順の関係を示す情報であってよい。

【0097】

なお、上記ピクチャとはフレームおよびフィールドの両方の意味を持つものであり、フレーム符号化の場合はフレームとして、インターレース符号化（フィールド符号化）の場合はフィールドとして扱うことができます。

50

【0098】

また、上記各実施の形態は、1枚のピクチャをトップフィールド、ボトムフィールドの2枚のフィールドに分けて符号化するインタース符号化の場合であっても同様に処理を行うことが可能である。このインタース符号化では、参照ピクチャ番号は2倍であるので、さらに符号化効率を高めることができる。また、この場合には、デフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoが示すピクチャとして、符号化対象ピクチャと同じ属性を有するピクチャを優先して用いればよい。すなわち、符号化対象ピクチャがトップフィールドである場合は、デフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoが示すピクチャとして、トップフィールドを優先して用いる。一方、符号化対象ピクチャがボトムフィールドである場合は、デフォルト参照ピクチャ番号DefRefNoが示すピクチャとして、ボトムフィールドを優先して用いる。

10

【0099】

(実施の形態7)

さらに、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または動画像復号化方法の構成を実現するためのプログラムを、フレキシブルディスク等の記憶媒体に記録するようによることにより、上記各実施の形態で示した処理を、独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。

【0100】

図14は、上記各実施の形態の動画像符号化方法および動画像復号化方法をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納するための記憶媒体についての説明図である。

20

【0101】

図14(b)は、フレキシブルディスクの正面からみた外観、断面構造、及びフレキシブルディスクを示し、図14(a)は、記憶媒体本体であるフレキシブルディスクの物理フォーマットの例を示している。フレキシブルディスクFDはケースF内に内蔵され、該ディスクの表面には、同心円状に外周からは内周に向かって複数のトラックTトが形成され、各トラックは角度方向に16のセクタ8セに分割されている。従って、上記プログラムを格納したフレキシブルディスクでは、上記フレキシブルディスクFD上に割り当てられた領域に、上記プログラムとしての動画像符号化方法が記録されている。

【0102】

また、図14(c)は、フレキシブルディスクFDに上記プログラムの記録再生を行うための構成を示す。上記プログラムをフレキシブルディスクFDに記録する場合は、コンピュータシステムCSから上記プログラムとしての動画像符号化方法または動画像復号化方法をフレキシブルディスクドライブFDDを介して書き込む。また、フレキシブルディスク内のプログラムにより上記動画像符号化方法をコンピュータシステム中に構築する場合は、フレキシブルディスクドライブによりプログラムをフレキシブルディスクから読み出し、コンピュータシステムに転送する。

30

【0103】

なお、上記説明では、記憶媒体としてフレキシブルディスクを用いて説明を行ったが、光ディスクを用いても同様に行うことができる。また、記憶媒体はこれに限らず、ICカード、ROMカセット等、プログラムを記録できるものであれば同様に実施することができる。

40

【0104】

さらにここで、上記実施の形態で示した動画像符号化方法や動画像復号化方法の応用例とそれを用いたシステムを説明する。

【0105】

図15は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムe×100の全体構成を示すプロック図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局e×107~e×110が設置されている。

【0106】

50

このコンテンツ供給システム $\text{e} \times 100$ は、例えば、インターネット $\text{e} \times 101$ にインターネットサービスプロバイダ $\text{e} \times 102$ および電話網 $\text{e} \times 104$ 、および基地局 $\text{e} \times 107 \sim \text{e} \times 110$ を介して、コンピュータ $\text{e} \times 111$ 、PDA (Personal digital assistant) $\text{e} \times 112$ 、カメラ $\text{e} \times 113$ 、携帯電話 $\text{e} \times 114$ 、カメラ付きの携帯電話 $\text{e} \times 115$ などの各機器が接続される。

【0107】

しかし、コンテンツ供給システム $\text{e} \times 100$ は図15のような組合せに限定されず、いずれかを組み合わせて接続するようにしてもよい。また、固定無線局である基地局 $\text{e} \times 107 \sim \text{e} \times 110$ を介さずに、各機器が電話網 $\text{e} \times 104$ に直接接続されてもよい。

【0108】

カメラ $\text{e} \times 113$ はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話は、PDC (Personal Digital Communications) 方式、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式、W-CDMA (Wideband-Code Division Multiple Access) 方式、若しくはGSM (Global System for Mobile Communications) 方式の携帯電話機、またはPHS (Personal HandyPhone System) 等であり、いずれでも構わない。

【0109】

また、ストリーミングサーバ $\text{e} \times 108$ は、カメラ $\text{e} \times 113$ から基地局 $\text{e} \times 109$ 、電話網 $\text{e} \times 104$ を通じて接続されており、カメラ $\text{e} \times 113$ を用いてユーザが送信する符号化処理されたデータに基づいたライブ配信等が可能になる。撮影したデータの符号化処理はカメラ $\text{e} \times 113$ で行っても、データの送信処理をするサーバ等で行ってもよい。また、カメラ $\text{e} \times 116$ で撮影した動画データはコンピュータ $\text{e} \times 111$ を介してストリーミングサーバ $\text{e} \times 108$ に送信されてもよい。カメラ $\text{e} \times 116$ はデジタルカメラ等の静止画、動画が撮影可能な機器である。この場合、動画データの符号化はカメラ $\text{e} \times 116$ で行ってもコンピュータ $\text{e} \times 111$ で行ってもどちらでもよい。また、符号化処理はコンピュータ $\text{e} \times 111$ やカメラ $\text{e} \times 116$ が有するLSI $\text{e} \times 117$ において処理することになる。なお、動画像符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータ $\text{e} \times 111$ 等で読み取り可能な記録媒体である何らかの蓄積メディア (CD-ROM、フレキシブルディスク、ハードディスクなど) に組み込んでもよい。さらに、カメラ付きの携帯電話 $\text{e} \times 115$ で動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話 $\text{e} \times 115$ が有するLSIで符号化処理されたデータである。

【0110】

このコンテンツ供給システム $\text{e} \times 100$ では、ユーザがカメラ $\text{e} \times 113$ 、カメラ $\text{e} \times 116$ 等で撮影しているコンテンツ（例えば、音楽ライブを撮影した映像等）を上記実施の形態同様に符号化処理してストリーミングサーバ $\text{e} \times 108$ に送信する一方で、ストリーミングサーバ $\text{e} \times 108$ は要求のあったクライアントに対して上記コンテンツデータをストリーム配信する。クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータ $\text{e} \times 111$ 、PDA $\text{e} \times 112$ 、カメラ $\text{e} \times 113$ 、携帯電話 $\text{e} \times 114$ 等がある。このようにすることでコンテンツ供給システム $\text{e} \times 100$ は、符号化されたデータをクライアントにおいて受信して再生することができ、さらにクライアントにおいてリアルタイムで受信して復号化し、再生することにより、個人放送をも実現可能になるシステムである。

【0111】

このシステムを構成する各機器の符号化、復号化には上記各実施の形態で示した動画像符号化装置あるいは動画像復号化装置を用いるようにすればよい。

【0112】

その一例として携帯電話について説明する。

【0113】

図16は、上記実施の形態で説明した動画像符号化方法と動画像復号化方法を用いた携帯

10

20

30

40

50

電話 $\times 115$ を示す図である。携帯電話 $\times 115$ は、基地局 $\times 110$ との間で電波を送受信するためのアンテナ $\times 201$ 、CCDカメラ等の映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部 $\times 203$ 、カメラ部 $\times 203$ で撮影した映像、アンテナ $\times 201$ で受信した映像等が復号化されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部 $\times 202$ 、操作キー $\times 204$ 群から構成される本体部、音声出力をするためのスピーカ等の音声出力部 $\times 208$ 、音声入力をするためのマイク等の音声入力部 $\times 205$ 、撮影した動画もしくは静止画のデータ、受信したメールのデータ、動画のデータもしくは静止画のデータ等、符号化されたデータまたは復号化されたデータを保存するための記録メディア $\times 207$ 、携帯電話 $\times 115$ に記録メディア $\times 207$ を装着可能とするためのスロット部 $\times 206$ を有している。記録メディア $\times 207$ はSDカード等のフラッシュメモリ素子を格納したものである。

【0114】

さらに、携帯電話 $\times 115$ について図17を用いて説明する。携帯電話 $\times 115$ は表示部 $\times 202$ 及び操作キー $\times 204$ を備えた本体部の各部を統括的に制御するようになされた主制御部 $\times 311$ に対して、電源回路部 $\times 310$ 、操作入力制御部 $\times 304$ 、画像符号化部 $\times 312$ 、カメラインターフェース部 $\times 303$ 、LCD (Liquid Crystal Display) 制御部 $\times 302$ 、画像復号化部 $\times 309$ 、多重分離部 $\times 308$ 、記録再生部 $\times 307$ 、変復調回路部 $\times 306$ 及び音声処理部 $\times 305$ が同期バス $\times 313$ を介して互いに接続されている。

【0115】

電源回路部 $\times 310$ は、ユーザの操作により終話及び電源キーがオン状態にされると、バッテリバックから各部に対して電力を供給することによりカメラ付ディジタル携帯電話 $\times 115$ を動作可能な状態に起動する。

【0116】

携帯電話 $\times 115$ は、CPU、ROM及びRAM等である主制御部 $\times 311$ の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部 $\times 205$ で集音した音声信号を音声処理部 $\times 305$ によってディジタル音声データに変換し、これを変復調回路部 $\times 306$ でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 $\times 301$ でディジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナ $\times 201$ を介して送信する。また携帯電話機 $\times 115$ は、音声通話モード時にアンテナ $\times 201$ で受信した受信データを増幅して周波数変換処理及びアナログディジタル変換処理を施し、変復調回路部 $\times 306$ でスペクトラム逆拡散処理し、音声処理部 $\times 305$ によってアナログ音声データに変換した後、これを音声出力部 $\times 208$ を介して出力する。

【0117】

さらに、データ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キー $\times 204$ の操作によって入力された電子メールのテキストデータは操作入力制御部 $\times 304$ を介して主制御部 $\times 311$ に送出される。主制御部 $\times 311$ は、テキストデータを変復調回路部 $\times 306$ でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 $\times 301$ でディジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナ $\times 201$ を介して基地局 $\times 110$ へ送信する。

【0118】

データ通信モード時に画像データを送信する場合、カメラ部 $\times 203$ で撮像された画像データをカメラインターフェース部 $\times 303$ を介して画像符号化部 $\times 312$ に供給する。また、画像データを送信しない場合には、カメラ部 $\times 203$ で撮像した画像データをカメラインターフェース部 $\times 303$ 及びLCD制御部 $\times 302$ を介して表示部 $\times 202$ に直接表示することも可能である。

【0119】

画像符号化部 $\times 312$ は、本願発明で説明した動画像符号化装置を備えた構成であり、

カメラ部 $\times 203$ から供給された画像データを上記実施の形態で示した動画像符号化装置に用いた符号化方法によって圧縮符号化することにより符号化画像データに変換し、これを多重分離部 $\times 308$ に送出する。また、このとき同時に携帯電話機 $\times 115$ は、カメラ部 $\times 203$ で撮像中に音声入力部 $\times 205$ で収音した音声を音声処理部 $\times 305$ を介してデジタルの音声データとして多重分離部 $\times 308$ に送出する。

【0120】

多重分離部 $\times 308$ は、画像符号化部 $\times 312$ から供給された符号化画像データと音声処理部 $\times 305$ から供給された音声データとを所定の方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変復調回路部 $\times 306$ でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 $\times 301$ でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナ $\times 201$ を介して送信する。

10

【0121】

データ通信モード時にホームページ等にリンクされた動画像ファイルのデータを受信する場合、アンテナ $\times 201$ を介して基地局 $\times 110$ から受信した受信データを変復調回路部 $\times 306$ でスペクトラム逆拡散処理し、その結果得られる多重化データを多重分離部 $\times 308$ に送出する。

20

【0122】

また、アンテナ $\times 201$ を介して受信された多重化データを復号化するには、多重分離部 $\times 308$ は、多重化データを分離することにより画像データのピットストリームと音声データのピットストリームとに分け、同期バス $\times 313$ を介して当該符号化画像データを画像復号化部 $\times 309$ に供給すると共に当該音声データを音声処理部 $\times 305$ に供給する。

30

【0123】

次に、画像復号化部 $\times 309$ は、本願発明で説明した動画像復号化装置を備えた構成であり、画像データのピットストリームを上記実施の形態で示した符号化方法に対応した復号化方法で復号化することにより再生動画像データを生成し、これをLCD制御部 $\times 302$ を介して表示部 $\times 202$ に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる動画像データが表示される。このとき同時に音声処理部 $\times 305$ は、音声データをアナログ音声データに変換した後、これを音声出力部 $\times 208$ に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる音声データが再生される。

40

【0124】

なお、上記システムの例に限られず、最近は衛星、地上波によるデジタル放送が話題となつてあり、図18に示すようにデジタル放送用システムにも上記実施の形態の少なくとも動画像符号化装置または動画像復号化装置のいずれかを組み込むことができる。具体的には、放送局 $\times 409$ では映像情報のピットストリームが電波を介して通信または放送衛星 $\times 410$ に伝送される。これを受けた放送衛星 $\times 410$ は、放送用の電波を発信し、この電波を衛星放送受信設備をもつ家庭のアンテナ $\times 406$ で受信し、テレビ(受信機) $\times 401$ またはセットトップボックス(STB) $\times 407$ などの装置によりピットストリームを復号化してこれを再生する。また、記録媒体であるCDやDVD等の蓄積メディア $\times 402$ に記録したピットストリームを読み取り、復号化する再生装置 $\times 403$ にも上記実施の形態で示した動画像復号化装置を実装することが可能である。この場合、再生された映像信号はモニタ $\times 404$ に表示される。また、ケーブルテレビ用のケーブル $\times 405$ または衛星/地上波放送のアンテナ $\times 406$ に接続されたセットトップボックス $\times 407$ 内に動画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタ $\times 408$ で再生する構成も考えられる。このときセットトップボックスではなく、テレビ内に動画像復号化装置を組み込んでも良い。また、アンテナ $\times 411$ を有する車 $\times 412$ で衛星 $\times 410$ からまたは基地局 $\times 107$ 等から信号を受信し、車 $\times 412$ が有するカーナビゲーション $\times 413$ 等の表示装置に動画を再生することも可能である。

50

【0125】

更に、画像信号を上記実施の形態で示した動画像符号化装置で符号化し、記録媒体に記録することもできる。具体例としては、DVDディスク $\times 421$ に画像信号を記録するDVDレコーダや、ハードディスクに記録するディスクレコーダなどのレコーダ $\times 420$ がある。更にSDカード $\times 422$ に記録することもできる。レコーダ $\times 420$ が上記実施の形態で示した動画像符号化装置を備えていれば、DVDディスク $\times 421$ やSDカード $\times 422$ に記録した画像信号を再生し、モニタ $\times 408$ で表示することができる。

【0126】

なお、カーナビゲーション $\times 413$ の構成は例えば図17に示す構成のうち、カメラ部 $\times 203$ とカメラインターフェース部 $\times 303$ 、画像符号化部 $\times 312$ を除いた構成が考えられ、同様なことがコンピュータ $\times 111$ やテレビ（受信機） $\times 401$ 等でも考えられる。

10

【0127】

また、上記携帯電話 $\times 114$ 等の端末は、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型の端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの受信端末の3通りの実装形式が考えられる。

【0128】

このように、上記実施の形態で示した動画像符号化方法あるいは動画像復号化方法を上述したいずれの機器・システムに用いることは可能であり、そうすることで、上記実施の形態で説明した効果を得ることができます。

20

【0129】

また、本発明はかかる上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形または修正が可能である。

【0130】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明に係る動画像符号化方法によれば、一方の参照ピクチャについては、ブロック毎に複数の符号化済ピクチャの中から1枚のピクチャを選択する必要がなく、またこの参照ピクチャをブロック毎に符号化する必要がないため、効率的な符号化を実現し、かつ処理量を削減することができます。

【0131】

また、本発明に係る動画像復号化方法によれば、共通の参照ピクチャと、ブロック毎の参照ピクチャとを用いて符号化されて出力された動画像符号化データを、復号化する際に正しく復号化處理することができます。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1の動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

40

【図2】実施の形態1の動画像符号化データフォーマットの概念図である。

【図3】実施の形態2の動画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図4】実施の形態3の動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図5】実施の形態3の動画像符号化データフォーマットの概念図である。

【図6】実施の形態3の動画像符号化装置の変形例の構成を示すブロック図である。

40

【図7】実施の形態3の変形例による動画像符号化データフォーマットの概念図である。

【図8】実施の形態3の動画像符号化装置の変形例の構成を示すブロック図である。

【図9】実施の形態4の動画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図10】実施の形態4の動画像復号化装置の変形例の構成を示すブロック図である。

【図11】実施の形態5の符号化対象ピクチャより表示順情報が前の複数参照ピクチャによるダイレクトモードの説明図である。

【図12】実施の形態5の符号化対象ピクチャより表示順情報が後の複数参照ピクチャによるダイレクトモードの説明図である。

【図13】実施の形態6のスキップモード時のピクチャ間予測の説明図である。

【図14】各実施の形態の動画像符号化方法および動画像復号化方法をコンピュータシス

50

テムにより実現するためのプログラムを格納するための記録媒体についての説明図であり、(a) 記録媒体本体であるフレキシブルディスクの物理フォーマットの例を示した説明図、(b) フレキシブルディスクの正面からみた外観、断面構造、及びフレキシブルディスクを示した説明図、(c) フレキシブルディスクFDに上記プログラムの記録再生を行うための構成を示した説明図である。

【図15】コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムの全体構成を示すブロック図である。

【図16】携帯電話の一例を示す概略図である。

【図17】携帯電話の内部構成を示すブロック図である。

【図18】ディジタル放送用システムの全体構成を示すブロック図である。 10

【図19】従来の動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図20】複数参照ピクチャからの補間予測の概念図である。

【図21】従来の動画像符号化装置の動画像符号化データフォーマットの概念図である。

【図22】従来の動画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図23】従来のケイレクトモードの説明図である。

【符号の説明】

101、301 動き推定部

102、406 画素補間部

103 減算器

104 画像符号化部

105 画像復号化部

106 加算器

107、202、302 可変長符号化部

108、407 マルチフレームバッファ

201、502 デフォルト参照ピクチャ番号生成部

401、501、601 可変長復号化部

402 デフォルト参照ピクチャ番号バッファ

408、602 動き補償部

CS コンピュータ・システム

FD フレキシブルディスク

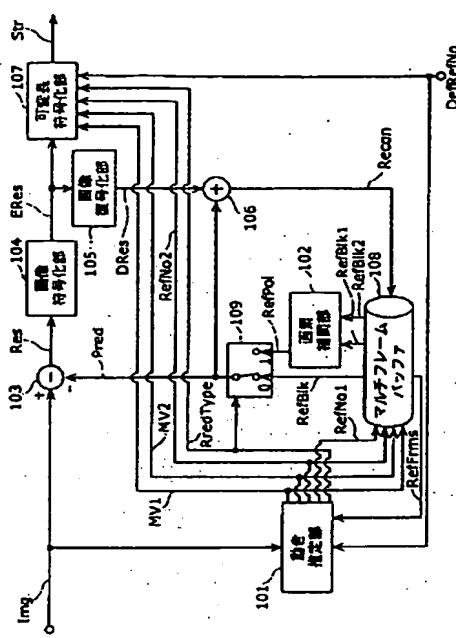
FDD フレキシブルディスクドライブ

10

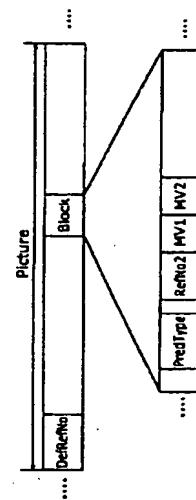
20

30

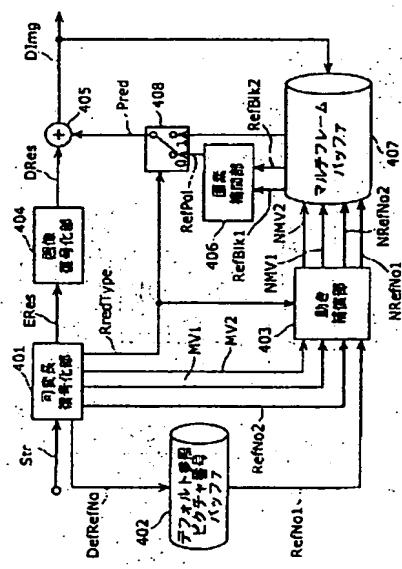
[1]



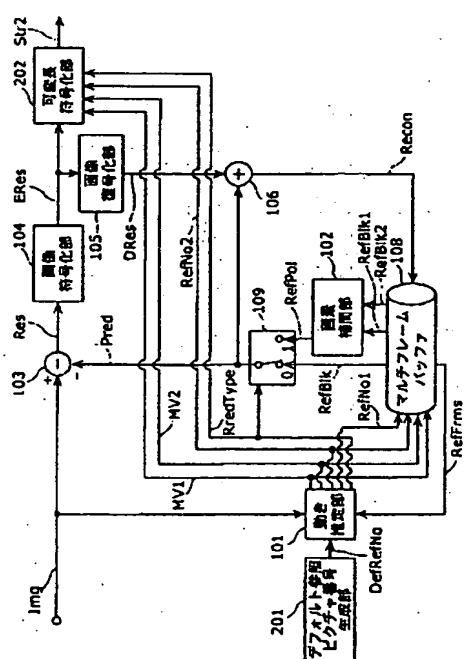
〔 2 〕



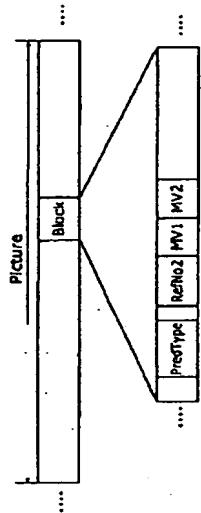
〔四三〕



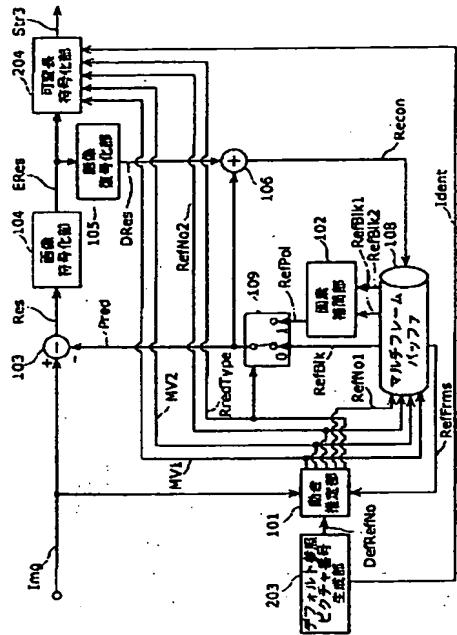
[四 4]



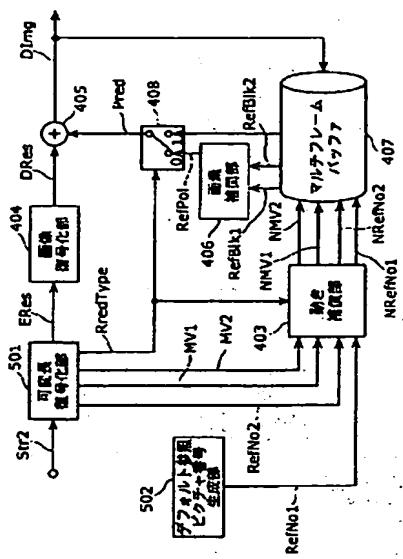
【図5】



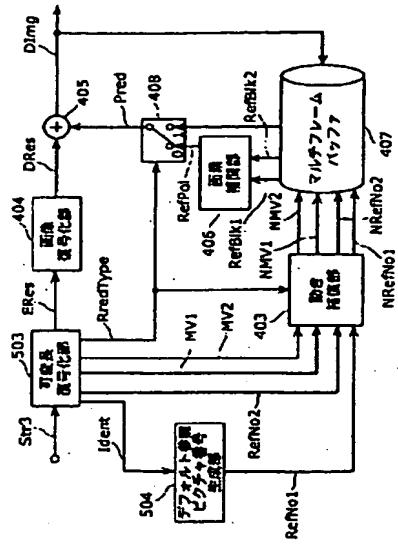
【図6】



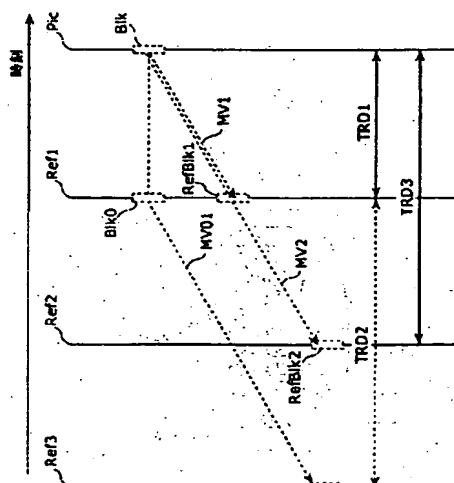
[四 9]



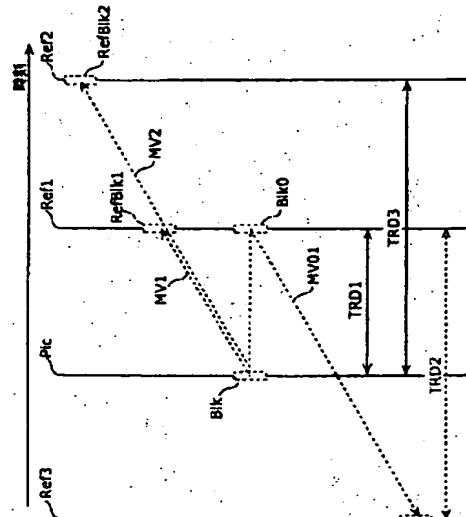
【 10 】



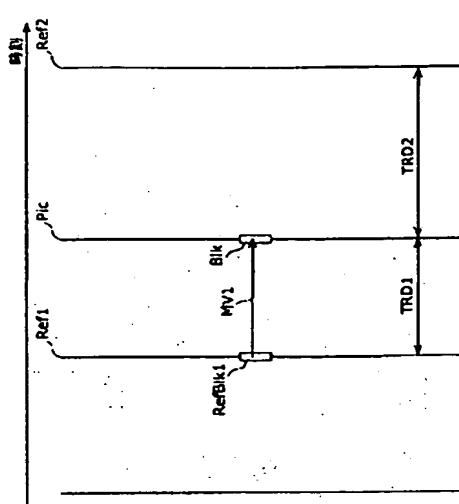
〔图11〕



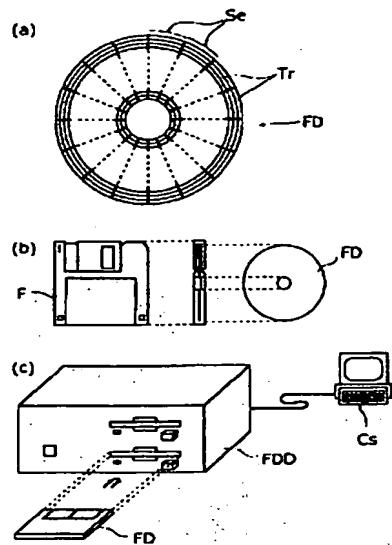
【图 1-2】



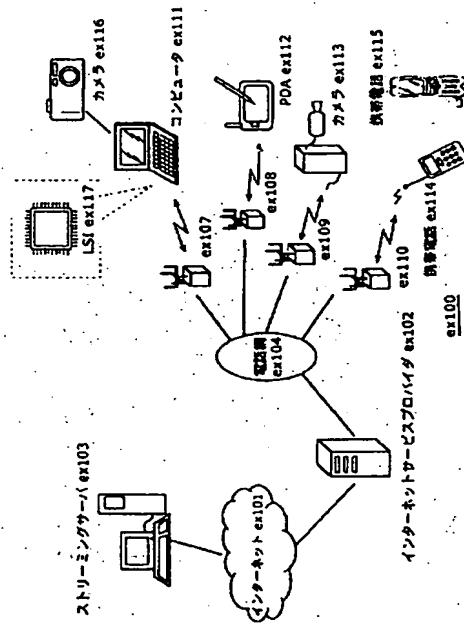
[13]



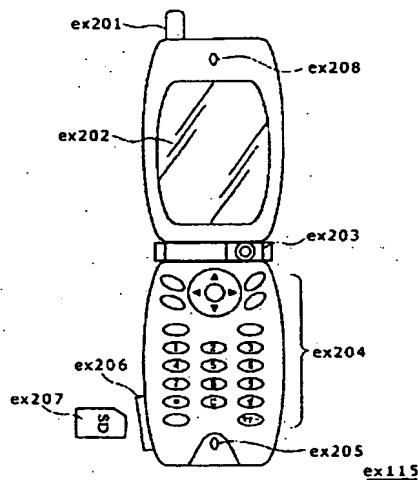
【图14】



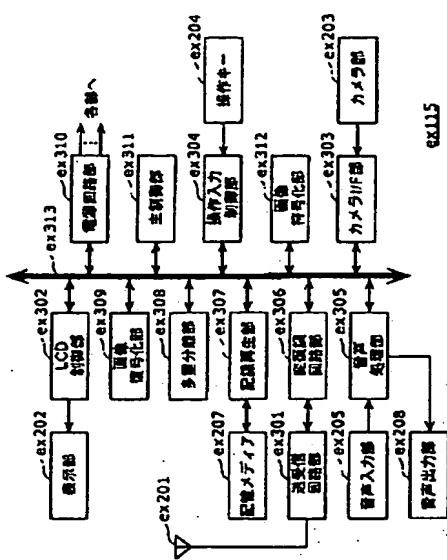
【四 15】



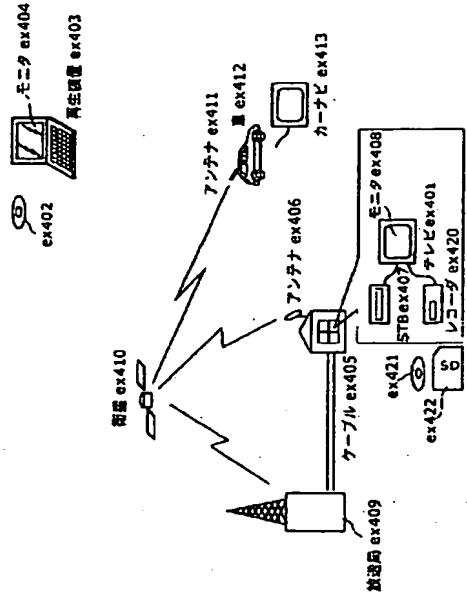
[四 16]



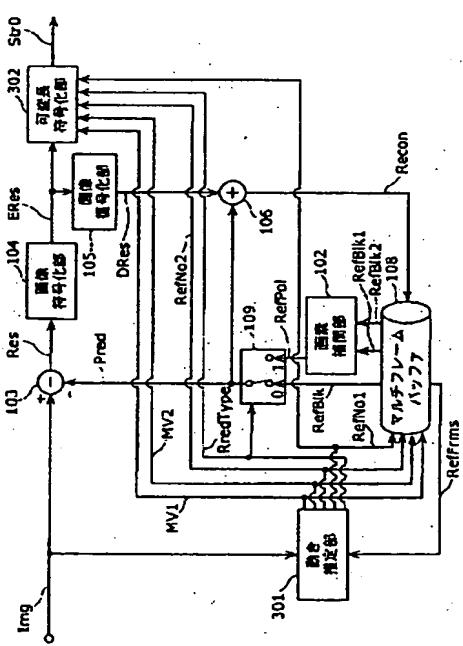
〔图17〕



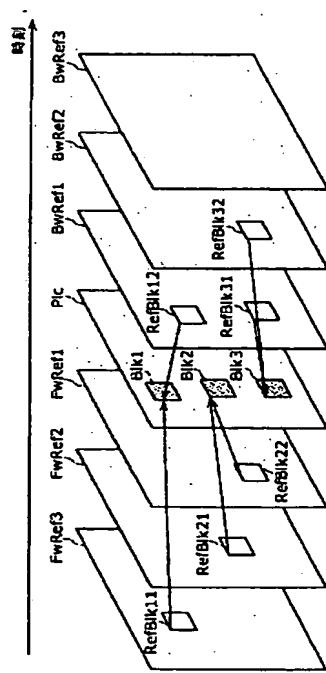
【 18 】



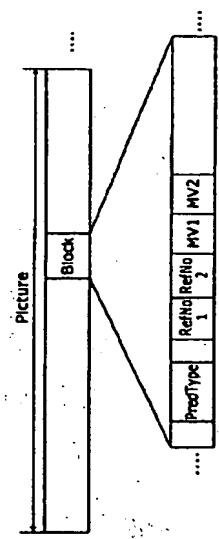
【图19】



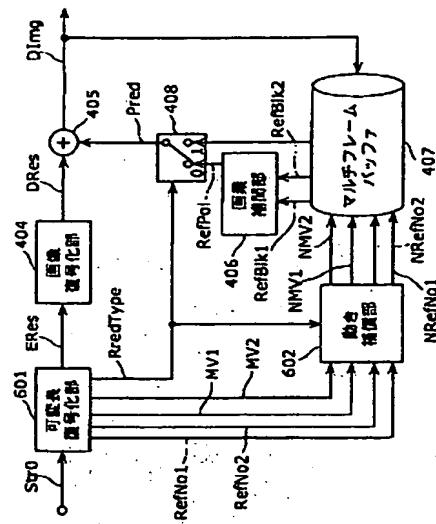
【图20】



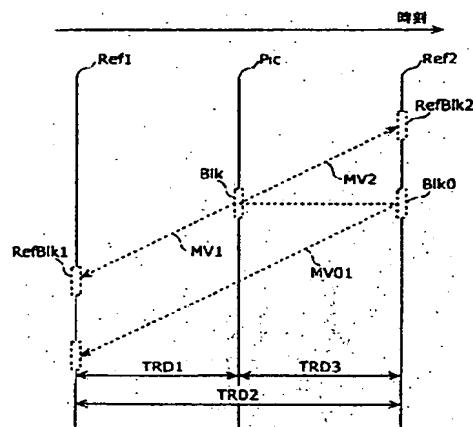
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】



フロントページの続き

(72)発明者 安倍 清史

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 5C059 KK15 LB11 MA04 MA05 MA21 MC11 ME01 NN21 SS20 UA02
UA05 UA33 UA39
5J064 AA02 BB03 BB04 BC01 BC08 BC14 BD03

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.